Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région du Pacifique | Avis scientifique 2015/027

ÉVALUATION DE LA MORUE DU PACIFIQUE (*GADUS MACROCEPHALUS*) DANS LE DÉTROIT DE LA REINE-CHARLOTTE (ZONE 5AB) EN 2013

Morue du Pacifique (Gadus macrocephalus). Source : Pêches et Océans Canada (MPO).

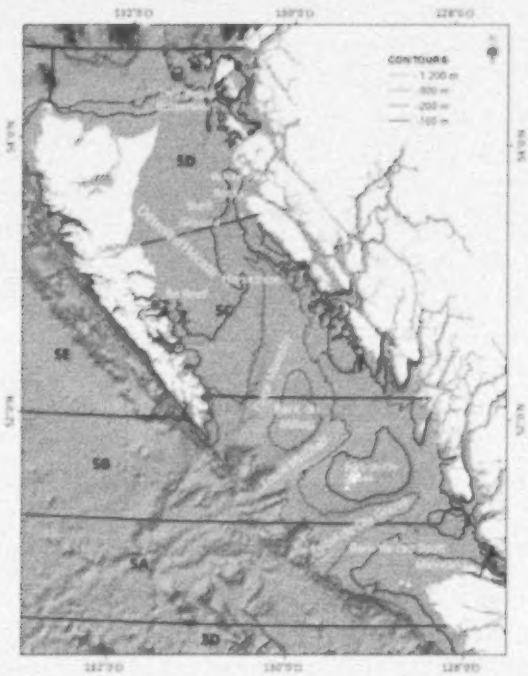

Figure 1. Principales zones de gestion de la Commission des pêches maritimes du Pacifique au nord de l'île de Vancouver (indiquées par les lignes droites noires). Les principaux lieux de pêche de la morue du Pacifique sont indiqués en blanc. Cette Cette évaluation concerne la zone 5AB seulement.

Contexte

La morue du Pacifique (Gadus macrocephalus) est une espèce de morue importante pour la pêche commerciale. Elle est présente sur toute la côte de la Colombie-Britannique. L'espèce est surtout pêchée au chalut et, à l'occasion, à la ligne et la plupart des prises sont effectuées dans le détroit d'Hécate (zone 5CD). Cette évaluation concerne le détroit de la Reine-Charlotte (zone 5AB). Le stock du détroit d'Hécate a été évalué en 2013. La Gestion des pêches a demandé un avis sur l'état actuel du stock et les rendements potentiels pour la morue du Pacifique dans les eaux de la Colombie-Britannique.

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 8 décembre 2014 sur l'Évaluation de la morue du Pacifique (Gadus macrocephalus) du bassin de la Reine Charlotte (la zone 5AB), Colombie-Britannique en 2013. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

Mai 2015

Canada

SOMMAIRE

- La morue du Pacifique (*Gadus macrocephalus*) est une espèce de morue importante pour la pêche commerciale. Elle est présente sur toute la côte de la Colombie-Britannique. L'espèce est pêchée principalement au chalut et, à l'occasion, à la ligne. La majorité des prises surviennent dans le détroit d'Hécate (zone 5CD, environ 700 tonnes en 2013) et le détroit de la Reine-Charlotte (zone 5AB, environ 180 tonnes en 2013), bien que l'on ait effectué des prises importantes le long de la côte ouest de l'île de Vancouver par le passé (zone 3CD).
- Le présent avis scientifique concerne le stock du détroit de la Reine-Charlotte (5AB) après des révisions à l'évaluation de 2013.
- Les stocks de morue du Pacifique en Colombie-Britannique sont difficiles à évaluer, principalement en raison de la série chronologique relativement courte de données indépendantes de la pêche sur les indices d'abondance, des changements dans la sélectivité de la pêche au fil du temps et des changements liés à la gestion et aux opérations de pêche. Les changements historiques en matière de gestion comprennent la transition vers les quotas (entre le début des années 1990 et 1997), l'introduction d'une couverture à 100 % par les observateurs en mer (février 1996) et plusieurs changements volontaires et réglementaires liés au maillage. Il y a très peu de données sur la composition selon l'âge pour cette espèce dont il est difficile de déterminer l'âge et aucune donnée sur la composition selon l'âge de la pêche commerciale.
- L'état des populations de morue du Pacifique dans la zone 5AB a été évalué à l'aide d'un modèle bayésien de type différence-délai adapté aux données des relevés indépendants de la pêche, aux données sur les prises commerciales par unité d'effort, aux données sur les prises commerciales et aux estimations du poids moyen annuel provenant de la pêche au chalut.
- Malgré une grande incertitude, on croit que la biomasse dans la zone 5AB est demeurée stable depuis 2001, mais qu'elle est inférieure à la moyenne historique.
- Des conseils sont fournis aux gestionnaires dans un tableau de décision qui résume la probabilité de dépassement des points de référence en fonction d'une fourchette de prises constantes pour une projection d'un an. En raison de la sensibilité du modèle à un certain nombre d'hypothèses du modèle, le tableau utilise une méthode de combinaison de modèles conçue pour intégrer les résultats à diverses hypothèses du modèle.
- Les estimations des points de référence fondés sur le rendement maximal soutenu (RMS) pour la pêche étaient très sensibles aux hypothèses du modèle et différaient considérablement selon les analyses de sensibilité du modèle. La biomasse non exploitée (B_0) était également sensible aux hypothèses du modèle. L'utilisation de points de référence fondés sur le RMS et la B_0 n'est donc pas appuyée pour ce stock.
- D'autres points de référence fondés sur des estimations de biomasse historique moyenne, semblables à ceux adoptés pour la morue du Pacifique dans la zone 5CD, ont été étudiés. Toutefois, les points de référence historiques se sont avérés problématiques pour la zone 5AB, car au cours de la période historique choisie (1956-2004), le comportement des flottilles différait considérablement de celui des récentes années. À l'heure actuelle, de nombreux navires dans la zone 5AB évitent activement la morue du Pacifique en raison des faibles quotas. Cela n'était pas le cas dans la période historique, au cours de laquelle les navires ciblaient activement la morue du Pacifique. L'utilisation d'une période plus récente pour définir les points de référence historiques s'est également révélée problématique, puisque les estimations obtenues de la biomasse moyenne étaient très faibles et qu'elles ont été jugées incompatibles avec un cadre

décisionnel reposant sur l'approche de précaution. Il a donc été décidé de ne pas utiliser les points de référence fondés sur la biomasse historique dans la zone 5AB.

- Les taux de mortalité par pêche estimés étaient assez constants dans l'ensemble de la série chronologique et raisonnablement fiables pour diverses hypothèses du modèle. Par conséquent, un point de référence provisoire utilisant une méthode de combinaison de modèles et calculé d'après la mortalité par pêche moyenne estimée pour la période de 1956 à 2004 (F_{moy}.[1956-2004]) a été adopté.
- À court terme, la stratégie de pêche proposée est donc de continuer à pêcher aux niveaux actuels (200 tonnes), ce qui donne actuellement environ F = 0,3, jusqu'à ce qu'une condition de limite déclenche une stratégie de réduction des prises. Un déclencheur convenable pour des mesures de précaution pourrait survenir lorsque tout nouveau point d'indice dans le relevé synoptique du détroit de la Reine-Charlotte (après 2013) tombe en deçà de 50 % des indices moyens des relevés antérieurs au nouveau point d'indice. De plus, l'évaluation du stock devrait être mise à jour chaque année ou tous les deux ans pour évaluer la probabilité que le point de référence basé sur la valeur F soit dépassé.

INTRODUCTION

Biologie et structure du stock

La morue du Pacifique (*Gadus macrocephalus*) est un membre de la famille des *Gadidae*, dont la durée de vie est relativement courte et la croissance plutôt rapide. En Colombie-Britannique, on l'appelle aussi couramment morue grise. La répartition des populations de morue du Pacifique va de la Californie à l'ensemble des eaux de la Colombie-Britannique, au golfe de l'Alaska, à la mer de Béring, à la Russie, à la Corée, au Japon et à la Chine. L'âge maximal observé en Colombie-Britannique est d'environ 10 à 11 ans; la longueur maximale enregistrée en Colombie-Britannique est de 100 cm. La morue du Pacifique est un reproducteur démersal, dont la période de frai a fort probablement lieu de février à mars. La dynamique des populations de morue du Pacifique en Colombie-Britannique a été caractérisée par d'importantes variations apparentes de l'abondance depuis 1950.

Quatre stocks de morue du Pacifique sont définis aux fins de gestion le long de la côte de la Colombie-Britannique : le détroit de Georgie (4B); la côte ouest de l'île de Vancouver (3CD); le détroit de la Reine-Charlotte (5AB) et le détroit d'Hécate (5CD), mais on ne sait pas très bien si ces regroupements forment des populations distinctes sur le plan biologique. Des analyses génétiques récentes ont révélé une distinction entre les populations de morue du Pacifique en Amérique du Nord et en Asie; certains indices laissent aussi croire que les populations de l'Alaska et celles au sud de l'entrée Dixon en Colombie-Britannique sont différentes. Il a également été démontré que les poissons au large de la côte de Washington et de la côte ouest de l'île de Vancouver pourraient être distincts des poissons échantillonnés dans le détroit de Georgie ou la baie Puget. Toutefois, les liens génétiques entre les stocks de la Colombie-Britannique et de l'Alaska sont encore mal compris.

La pêche

Les morues du Pacifique en Colombie-Britannique sont presque toutes pêchées au chalut de fond, ce qui fait partie de la pêche intégrée du poisson de fond en Colombie-Britannique (MPO 2014). Actuellement, la pêche de la morue du Pacifique en Colombie-Britannique s'effectue principalement dans le détroit d'Hécate (Figure 1). Dans le détroit de la Reine-Charlotte, cette espèce est surtout pêchée autour du banc de l'île Goose dans la zone 5B, au large du cap Scott et sur les bancs Mexicana, au nord de l'île de Vancouver, dans la zone 5A (Figure 1). La fourchette de profondeurs des captures est d'environ 60 à 160 m.

Les prises annuelles déclarées de morues du Pacifique dans le détroit de la Reine-Charlotte ont affiché une variation considérable depuis le début de la série chronologique en 1956 (figure 3a, tableaux 1 et 2). La proportion estimée des prises totales par les flottilles américaines était de 50 % entre 1956 et 1980. Des navires japonais et soviétiques ont également pratiqué la pêche au chalut dans les eaux au large de la Colombie-Britannique à la fin des années 1960 et au début des années 1970. Ces navires ciblaient principalement le sébaste (*Sebastes* spp.) et pêchaient probablement à des profondeurs de plus de 150 m. Les prises accessoires de la morue du Pacifique dans ces pêches demeurent inconnues. Étant donné l'incertitude entourant les prises et les rejets à la mer des navires étrangers au début de la série chronologique, on doit considérer que le total des prises a été sous-estimé avant 1996.

L'effort total de tous les chalutiers a décliné dans la zone 5AB après avoir atteint un sommet en 1995 (figure 3b). Au cours des dernières années de réduction des quotas de morue du Pacifique, de nombreux capitaines de pêche ont signalé un évitement actif de la morue du Pacifique afin de ne pas dépasser leur quota avant d'avoir capturé les quotas disponibles d'autres espèces. D'autres facteurs, y compris les changements dans les marchés, l'introduction de quotas individuels, la participation à d'autres pêches et l'évitement des espèces telles que le flétan du Pacifique (*Hippoglossus stenolepis*), ont été déterminés comme des facteurs ayant une incidence sur l'effort de pêche de la morue du Pacifique.

Depuis 1995, les pêches sont assujetties aux mesures de gestion suivantes : vérification complète en mer et à quai; responsabilisation de chaque navire pour toutes les prises gardées et remises à l'eau; quotas individuels transférables; et réallocation de ces quotas parmi les navires (MPO 2014). La morue du Pacifique peut être légalement rejetée par les chalutiers en Colombie-Britannique. Toutefois, les observateurs à bord estiment d'abord la quantité qui est rejetée et attribuent un taux de mortalité par rejet qui est pris en compte dans le quota de morue du Pacifique du navire.

En 2012, des mesures ont été prises pour réduire et gérer les prises accessoires de coraux et d'éponges dans les pêches au chalut de fond de la Colombie-Britannique. Ces mesures ont été élaborées conjointement par le MPO, l'industrie de la pêche et les organisations non gouvernementales de l'environnement. Elles comprennent : la limitation de l'empreinte des activités de chalutage de fond; l'établissement d'une limite aux prises accessoires combinées de coraux et d'éponges à des fins de conservation; et la détermination de protocoles en cas de rencontre. Ces mesures ont été intégrées dans le Plan de gestion intégrée des pêches du poisson de fond pour la région du Pacifique du MPO (MPO 2014).

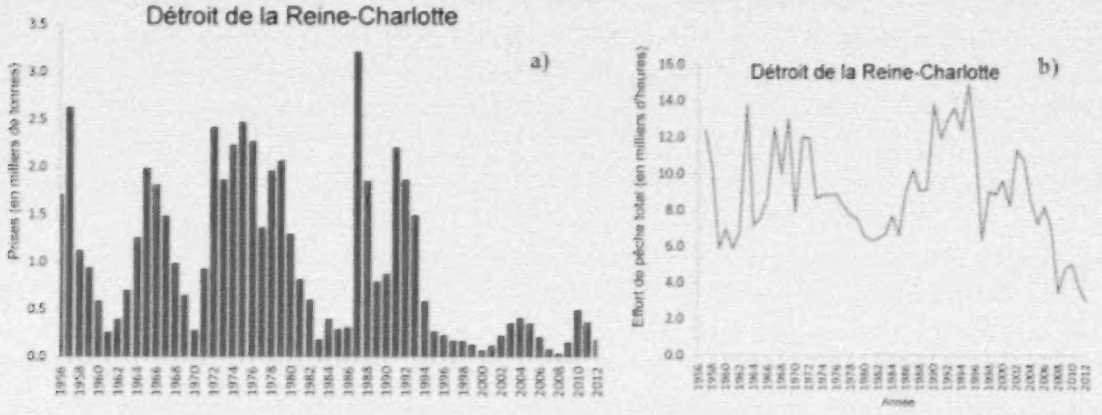

Figure 2. a) Prises totales (en milliers de tonnes) de morue du Pacifique au cours de la période de 1956 à 2012 dans le détroit de la Reine-Charlotte. Les prises représentent la somme des débarquements des navires américains et canadiens et de l'estimation des remises à l'eau par les navires canadiens. Les débarquements des navires américains ont cessé après 1978. b) Les tendances annuelles de l'effort de pêche total au chalut de fond (en milliers d'heures) dans le détroit de la Reine-Charlotte.

ÉVALUATION

L'état de la population de morues du Pacifique dans le détroit de la Reine-Charlotte a été évalué à l'aide d'un modèle bayésien de type différence-délai. La structure du modèle de type différence-délai assure le suivi des effets du recrutement, de la survie et de la croissance sur la biomasse sans nécessiter une structure par âge explicite, et elle peut donner de bons résultats tant que ses hypothèses principales concernant la croissance constante, la sélectivité marquée de la pêche et la mortalité naturelle constante sont confirmées. Le modèle a été soumis aux données sur les prises commerciales et adapté aux données sur les prises commerciales par unité d'effort, aux données des relevés indépendants de la pêche et aux estimations du poids moyen annuel provenant de la pêche commerciale.

Un modèle de référence et un ensemble d'analyses de sensibilité ont fait l'objet d'un examen. La sensibilité du modèle a été testée pour d'autres pondérations concernant les données sur l'indice d'abondance, les valeurs des paramètres de variance fixes et la distribution antérieure des probabilités utilisée pour les paramètres clés du modèle, notamment la mortalité naturelle. Des conseils sont fournis aux gestionnaires à l'aide d'un tableau de décision qui résume la probabilité de dépassement des points de référence fondés sur la mortalité par pêche (voir ci-dessous) en fonction d'une fourchette de prises constantes pour une projection d'un an. En raison de la sensibilité du modèle à un certain nombre d'hypothèses du modèle, le tableau de décision utilise une méthode de combinaison de modèles conçue pour intégrer les résultats des autres hypothèses du modèle.

Le modèle a été adapté aux données sur l'indice des prises par unité d'effort provenant des principaux lieux de pêche de la morue du Pacifique, en reconnaissant un certain nombre de problèmes concernant l'utilisation des données sur les prises commerciales par unité d'effort en tant qu'indice de l'abondance. Parmi ceux-ci, les plus importants sont les changements dans le système de gestion qui est passé d'une pêche sans restriction à l'introduction des totaux autorisés des captures (de 1992 à 1996) et ensuite des quotas individuels par bateau (de 1997 à aujourd'hui) ainsi que plusieurs augmentations volontaires et obligatoires du maillage. La série chronologique des prises par unité d'effort utilisée dans le modèle couvre la période de 1956 à 1995, l'année précédant l'introduction de la couverture à 100 % par les observateurs en mer pour la pêche.

Une série convenable d'indices d'abondance indépendante de la pêche était disponible aux fins de l'évaluation : le relevé synoptique au chalut de fond du détroit de la Reine-Charlotte (effectué en 2003, en 2004, puis tous les deux ans de 2005 à 2013). Le poids moyen annuel provenant de la pêche commerciale a été estimé à l'aide des données commerciales échantillonnées sur la longueur et des estimations publiées des paramètres de croissance.

Points de référence

Le cadre décisionnel du MPO (MPO 2009) nécessite que l'état du stock soit caractérisé à l'aide des meilleurs points de référence disponibles, en utilisant comme valeurs par défaut un point de référence limite de 0,4 B_{RMS} et un point de référence supérieur du stock de 0,8 B_{RMS}, où B_{RMS} est la biomasse d'équilibre à long terme estimée lorsque le stock est pêché au rendement maximal soutenu (RMS).

De grandes incertitudes concernant les paramètres de mortalité naturelle et le taux de variation de la relation stock-recrutement ont entraîné des incertitudes importantes en ce qui concerne les points de référence fondés sur le RMS pour la morue du Pacifique au cours des évaluations précédentes (p. ex. Sinclair et Starr 2005). Dans la présente évaluation, les estimations des points de référence fondés sur le RMS pour la pêche étaient très sensibles aux hypothèses du modèle et différaient considérablement selon les analyses de sensibilité du modèle. La biomasse d'équilibre non exploitée (B_0) estimée était également sensible aux hypothèses du modèle. L'utilisation de points de référence fondés sur le RMS ou la B_0 n'a donc pas été appuyée pour ce stock.

D'autres points de référence « historiques » ont été élaborés pour la première fois pour le stock de la zone 5AB, en parallèle avec les points de référence établis pour le stock de la zone 5CD (DFO 2015), qui à leur tour avaient été fondés sur ceux établis par Sinclair et Starr (2005) pour la zone 5CD et acceptés par les participants à la réunion du sous-comité sur le poisson de fond de 2005 (Fargo 2005). Les points de référence historiques qui ont été étudiés sont les suivants :

(i) un point de référence supérieur du stock (PRS) fondé sur la biomasse moyenne estimée pour la période de 1956 à 2004;

(ii) un point de référence limite (PRL) défini comme étant la biomasse minimale estimée à partir de laquelle le stock s'est rétabli à un niveau de biomasse supérieur à la moyenne (dans la zone 5AB, la biomasse estimée en 1985);

(iii) un taux d'exploitation limite (TEL) calculé comme étant la mortalité par pêche moyenne estimée pour la période de 1956 à 2004.

Tableau 1. Points de référence provisoires provenant du modèle de référence en tant que percentiles 2,5, 25, 50, 75 et 97,5. Les médianes (50e centile) sont indiquées en gras. F_{2013} représente la mortalité par pêche en 2013 et F_{moy}, la moyenne de la mortalité par pêche de 1956 à 2004 (et de 1956 à 2012).

Point de référence	2,5 %	25 %	50 %	75 %	97,5 %
F_{2013}	0,111	0,226	**0,289**	0,373	0,616
$F_{moy.[1956-2004]}$	0,210	0,272	**0,305**	0,337	0,411
$F_{moy.[1956-2012]}$	0,207	0,269	**0,305**	0,341	0,420

Les points de référence historiques se sont avérés problématiques pour la zone 5AB, parce qu'au cours de la période historique choisie (1956-2004), le comportement des flottilles différait considérablement de celui des récentes années. À l'heure actuelle, de nombreux navires dans la zone 5AB évitent activement la morue du Pacifique en raison des faibles quotas. Cela n'était pas le cas dans la période historique, au cours de laquelle les navires ciblaient activement la morue du Pacifique. L'utilisation d'une période plus récente pour définir les points de référence historiques s'est également

révélée problématique, puisque les estimations obtenues de la biomasse moyenne étaient très faibles et qu'elles ont été jugées incompatibles avec un cadre décisionnel reposant sur l'approche de précaution. Il a donc été décidé de ne pas utiliser les points de référence fondés sur la biomasse historique dans la zone 5AB. D'autre part, les taux de mortalité par pêche estimés étaient assez constants dans l'ensemble de la série chronologique (Tableau 1) et raisonnablement fiables pour diverses hypothèses du modèle. Par conséquent, un point de référence provisoire utilisant une méthode de combinaison de modèles et calculé d'après la mortalité par pêche moyenne estimée pour la période de 1956 à 2004 ($F_{moy\,[1956\text{-}2004]}$) a été adopté (Tableau 2).

Résultats du modèle

Malgré une grande incertitude, le modèle de référence estime que la biomasse de la morue du Pacifique dans le détroit de la Reine-Charlotte est inférieure à la moyenne historique depuis le milieu des années 1990, et on estime que la biomasse est actuellement inférieure à la biomasse médiane minimale, B_{1985} (Figure 3a). La biomasse au début de 2014 (B_{2014}) a été estimée à 1 328 tonnes (582 tonnes à 3 601 tonnes); les chiffres traduisent les estimations médianes (les percentiles 2,5-97,5) des résultats bayésiens postérieurs (Figure 3b). Il est possible que les faibles biomasses estimées au cours des dernières années soient attribuables aux faibles prises découlant de l'évitement actif de la morue du Pacifique par les flottilles, tel qu'il a été mentionné précédemment.

Les estimations du modèle sur la biomasse et l'état actuel du stock ont été examinés et jugés très sensibles à un certain nombre d'hypothèses du modèle. Les résultats étaient surtout sensibles aux hypothèses concernant la distribution antérieure des probabilités pour la mortalité logarithmique naturelle, l'influence des données sur le poids moyen, réduisant l'écart-type global dans les résidus des valeurs observées et comprenant des données récentes sur les prises commerciales par unité d'effort (depuis 1996) en tant qu'indice de l'abondance. Des analyses de sensibilité ont été effectuées pour examiner les effets de ces hypothèses. Les résultats postérieurs issus du modèle de référence et des quatre analyses de sensibilité ont été combinés et intégrés dans des avis utilisant une méthode de combinaison de modèles à l'intention des gestionnaires.

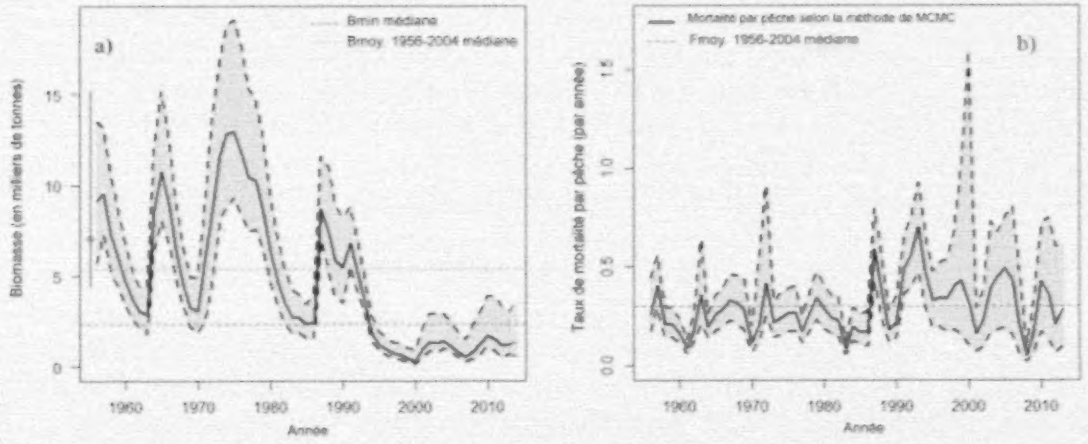

Figure 3. a) Estimations de la biomasse (1 000 tonnes) pour le modèle de référence, illustrées en tant que médianes (lignes pleines), intervalles de crédibilité de 95 % (percentiles 2,5 à 97,5 en gris) et biomasse projetée pour 2014 en rouge. Biomasse d'équilibre non exploitée estimée, B_0, illustrée en tant que médiane (cercle vide) et intervalle de crédibilité de 95 %. Les lignes horizontales représentent les estimations médianes du PRS (vert) et du PRL (rouge). b) Estimations de la mortalité par pêche pour le modèle de référence avec intervalles de crédibilité de 95 %. L'estimation médiane du TEL proposé, $F_{moy\,[1956\text{-}2004]}$ est indiquée en ligne pointillée rouge.

Avis sur les prélèvements

Un avis sur les prélèvements est fourni sous la forme d'un tableau de décision qui résume la probabilité de dépassement des points de référence fondés sur la mortalité par pêche pour un éventail de niveaux de prises fixes prévus pour un an (Tableau 2). En raison de la sensibilité du modèle à un certain nombre d'hypothèses, le tableau utilise une méthode de combinaison de modèles conçue pour intégrer les incertitudes des cinq autres configurations du modèle, y compris le modèle de référence (Figure 3b).

Le Tableau 2 illustre les probabilités estimées de la mortalité par pêche prévue en 2014 (F_{2014}) dépassant celle de l'année en cours (F_{2013}) et de la moyenne entre 1956 et 2004 ($F_{moy.}$) pour un éventail de niveaux de prises prévus en 2014. Les probabilités représentent la proportion des échantillons postérieurs de F_{2014} des cinq configurations du modèle qui ont dépassé chaque point de référence fondé sur la mortalité par pêche. Le modèle a utilisé des anomalies logarithmiques de recrutement en 2015 qui ont été sélectionnées au hasard à partir d'une distribution normale.

D'après les projections, la probabilité que la valeur de F_{2014} soit supérieure à celle de F_{2013} ($P[F_{2014} > F_{2013}]$) avec un niveau de prises en 2014 de 600 tonnes (TAC actuel) est estimée à 0,998 et $P(F_{2014} > F_{moy.})$ est estimée à 0,877 (Tableau 2). Si les prises de 2014 sont plus près de celles de 2013 (200 tonnes), les probabilités que le taux de mortalité par pêche prévu dépasse les taux de référence sont inférieures : $P(F_{2014} > F_{2013}) = 0,077$ et $P(F_{2014} > F_{moy.}) = 0,201$. Pour s'assurer que F_{2014} ne dépasse pas F_{2013}, le modèle a estimé que les prises de 2014 devraient être de 100 tonnes.

Les points de référence axés sur la biomasse de la morue du Pacifique ont été estimés dans le cadre de l'évaluation de la zone 5AB (voir ci-dessus), mais ils n'ont pas été retenus pour les avis aux gestionnaires. La stratégie suivante a plutôt été suggérée : continuer à pêcher aux niveaux actuels (200 tonnes), ce qui devrait donner environ $F = 0,3$, jusqu'à ce qu'une condition de limite déclenche une stratégie de réduction des prises. Le déclenchement recommandé était de surveiller tout nouveau point d'indice dans le relevé synoptique du détroit de la Reine-Charlotte (après 2013, voir la Figure 4) qui tombe en deçà de 50 % des indices moyens des relevés antérieurs au nouveau point d'indice. De plus, l'évaluation du stock devrait être mise à jour chaque année ou tous les deux ans pour évaluer la probabilité que le point de référence basé sur la valeur F soit dépassé.

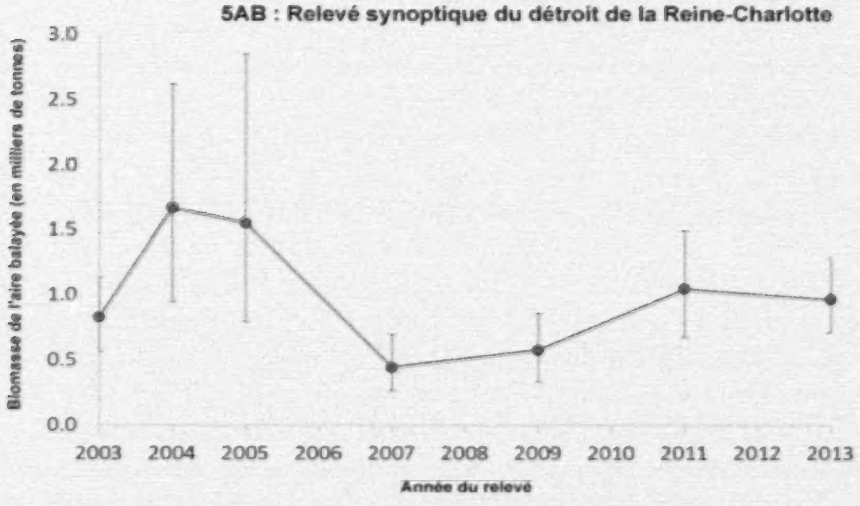

Figure 4. Série de relevés synoptiques du détroit de la Reine-Charlottes avec indices d'abondance mesurés comme biomasse estimée de l'aire balayée. Les barres d'erreur indiquent des intervalles de confiance de 95 % à partir de 1 000 séquences d'amorce.

Tableau 2. Tableau de décision utilisant une méthode de combinaison de modèles à l'aide de mesures du rendement fondées sur les points de référence provisoires de la mortalité par pêche exprimés comme la probabilité que l'indicateur de rendement (figurant dans le haut de la colonne) se produise en raison des prises indiquées dans la première colonne. F_{2014} représente la mortalité par pêche en 2014 et $F_{moy.}$, la moyenne de la mortalité par pêche de 1956 à 2004. Les prises avec un astérisque indiquent les prises approximatives en 2013 (environ 200 tonnes) et le TAC actuel (600 tonnes).

	Points de référence fondés sur la mortalité par pêche	
Prises en 2014 (t)	$P(F_{2014} > F_{2013})$	$P(F_{2014} > F_{moy.})$
0	0,000	0,000
50	0,000	0,002
100	0,000	0,016
150	0,005	0,069
***200**	**0,077**	**0,201**
250	0,418	0,363
300	0,736	0,517
350	0,882	0,634
400	0,933	0,714
450	0,961	0,774
500	0,976	0,817
550	0,984	0,848
***600**	**0,988**	**0,877**
650	0,991	0,895
700	0,994	0,911
800	0,997	0,935
900	0,998	0,954
1 000	0,999	0,968

Sources d'incertitude

Les incertitudes quant aux paramètres estimés et aux poids associés aux différentes composantes de données ont été clairement traitées à l'aide d'une approche bayésienne et d'un tableau de décision utilisant une méthode de combinaison de modèles. Toutefois, le fait de traiter les incertitudes de cette manière reflète seulement l'ensemble des configurations du modèle compris dans l'évaluation. D'autres incertitudes dans le cadre de la présente évaluation découlent des facteurs suivants :

(i) le manque de données fiables sur la composition selon l'âge;

(ii) une série chronologique relativement courte d'indices d'abondance indépendants de la pêche, lesquels n'affichent aucune tendance claire;

(iii) un biais dans les données de fréquence de longueur antérieures à 1996, attribuable à une sous-représentation des longueurs de poissons qui avaient été capturés, mais remis à la mer;

(iv) une mauvaise compréhension de la relation entre les données sur les prises commerciales par unité d'effort et l'abondance ainsi que la façon dont elle a changé au cours de la pêche.

Le dernier facteur (iv) contribue grandement à l'incertitude structurelle de la présente évaluation, particulièrement en raison des changements importants qui se sont produits dans le régime de gestion, les forces du marché, les habitudes de pêche et l'efficacité des engins de pêche, et du fait qu'il s'agit de la seule source de renseignements sur l'abondance avant 2003.

Une comparaison des données sur la fréquence de longueur provenant de la pêche et des données provenant des relevés laisse entendre que les relevés sélectionnent des poissons plus jeunes que la pêche. Les changements apportés à la gestion et aux pratiques de pêche depuis 1950 ont presque certainement entraîné des changements dans la sélectivité de la pêche au cours de la série chronologique en raison des changements de maillage et des changements potentiels dans la répartition spatiale de l'effort de pêche (p. ex., évitement des « points chauds » connus pour la morue du Pacifique). Par conséquent, il est presque certain que l'hypothèse du modèle de type différence-délai concernant la sélectivité marquée et invariable dans le temps de l'âge 2 n'est pas respectée pour ce stock.

De plus, on ne sait pas si le stock du détroit de la Reine-Charlotte est biologiquement distinct des autres stocks de la Colombie-Britannique ou de l'Alaska, ce qui nuit à la signification des points de référence fondés sur les estimations des paramètres de productivité du stock. Des facteurs externes, y compris les influences environnementales (p. ex. transport des larves dans l'eau) et la dynamique prédateur-proie, ont été reconnus pour avoir une incidence sur la productivité de la morue du Pacifique et ajoutent à l'incertitude concernant la compréhension de la dynamique des stocks et la meilleure approche de gestion.

Une modélisation pour simulation par rétroaction (une composante de l'évaluation de la stratégie de gestion) est recommandée afin d'évaluer le rendement des autres procédures de gestion pour la morue du Pacifique en fonction d'un éventail d'incertitudes structurelles, y compris la sélectivité variable dans le temps, les autres représentations de la structure du stock et les autres facteurs de productivité, tels que le forçage environnemental.

Considérations écosystémiques

La morue du Pacifique est omnivore et son alimentation se compose principalement d'invertébrés marins, y compris les amphipodes, les krills, les crevettes et les crabes. Lorsqu'elle mesure environ 50 à 55 cm, elle peut également devenir piscivore, et le lançon du Pacifique (*Ammodytes hexapterus*) ainsi que le hareng du Pacifique (*Clupea pallasi*) constituent une part importante de son alimentation. La morue charbonnière juvénile (*Anoplopoma fimbria*) et le merlu du Chili adulte (*Merluccius productus*) ont également été signalés comme faisant partie de l'alimentation de la morue du Pacifique au large de la côte ouest de l'île de Vancouver. La morue du Pacifique est la proie du flétan du Pacifique, de l'aiguillat commun (*Squalus acanthias*), des oiseaux de mer, des phoques et des otaries. Des rapports anecdotiques font état d'un triplement de la population de pinnipèdes, ce qui pourrait présenter une importante pression de la prédation.

CONCLUSIONS ET AVIS

L'état de la population de morues du Pacifique (*Gadus macrocephalus*) dans le détroit de la Reine-Charlotte (zone 5AB) a été évalué à l'aide d'un modèle de type différence-délai. Malgré la grande incertitude quant aux données, on estime que la biomasse et le recrutement sont inférieurs à la moyenne historique depuis le milieu des années 1990, et que la biomasse est actuellement inférieure à la biomasse médiane minimale de 1985. Les estimations modélisées de la biomasse et de l'état du stock étaient très sensibles aux hypothèses antérieures sur la mortalité naturelle, les écarts dans les données sur le poids moyen et la validité de l'ajustement aux indices d'abondance, particulièrement les données sur les prises commerciales par unité d'effort. Le fait que la pêche dans la zone 5AB soit passée d'une pêche dirigée à une pêche d'évitement après la mise en œuvre de quotas individuels de bateau en 1997 suscite de grandes préoccupations.

Un avis sur les prélèvements est présenté sous la forme d'un tableau de décision qui résume la probabilité de dépassement des points de référence, en fonction de la mortalité par pêche pour un éventail de niveaux de prises fixes. En raison de la sensibilité du modèle à un certain nombre

d'hypothèses, le tableau de décision utilise une combinaison de modèles pour intégrer les incertitudes entre cinq configurations du modèle. À court terme, la stratégie de pêche proposée est donc de continuer à pêcher aux niveaux actuels (environ 200 tonnes), ce qui donne environ $F = 0,3$, jusqu'à ce qu'une condition de limite déclenche une stratégie de réduction des prises. Un déclencheur convenable pour des mesures de précaution surviendrait si tout nouveau point d'indice dans le relevé synoptique du détroit de la Reine-Charlotte (après 2013) tombait en deçà de 50 % des indices moyens des relevés antérieurs au nouveau point d'indice. De plus, l'évaluation du stock devrait être mise à jour chaque année ou tous les deux ans pour évaluer la probabilité que le point de référence basé sur la valeur F soit dépassé.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 8 décembre 2014 sur l'Évaluation de la morue du Pacifique (*Gadus macrocephalus*) du bassin de la Reine Charlotte (la zone 5AB), Colombie-Britannique en 2013. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

MPO. 2009. Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution. (Consulté le 18 mars 2015)

MPO. 2014. Région Pacifique, Plan de gestion intégrée des pêches du poisson de fond. En vigueur le 21 février 2014 (version 1.0). Pêches et Océans Canada. (Consulté le 18 mars 2015)

MPO. 2015. Évaluation de la morue du Pacifique (*Gadus Macrocephalus*) dans le détroit d'Hécate (zone 5CD) en 2013. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/015. (Consulté le 13 avril 2015)

Fargo, J. 2005. Proceedings of the PSARC Groundfish Subcommittee Meeting January 18-20, 2005. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2005/003. (Consulté le 18 mars 2015)

Sinclair, A.F., Starr, P.J. 2005. Assessment of Pacific Cod in Hecate Strait (5CD) and Queen Charlotte Sound (5AB), January, 2005. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/026. iii + 91 p. (Consulté le 18 mars 2015)

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : 250-756-7208
Courriel : csap@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2015

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2015. Évaluation de la morue du Pacifique (*Gadus macrocephalus*) dans le détroit de la Reine-Charlotte (zone 5AB) en 2013. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/027.

Also available in English :

DFO. 2015. Assessment of Pacific Cod (Gadus macrocephalus) for Queen Charlotte Sound (Area 5AB) in 2013. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2015/027.